

519,471

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

Rec'd PCT/PTO 29 DEC 2004

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
19. Februar 2004 (19.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/014518 A1



(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B01D 29/90, 29/92

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/005385

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. Mai 2003 (23.05.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 33 475.7 24. Juli 2002 (24.07.2002) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): HYDAC FILTERTECHNIK GMBH [DE/DE]; Industriegebiet, 66280 Sulzbach/Saar (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): MERTENS, Helmut [DE/DE]; Am Hesselborn 27, 66292 Riegelsberg (DE). SCHUNK, Andreas [DE/DE]; Kastanienweg 2, 66914 Waldmohr (DE).

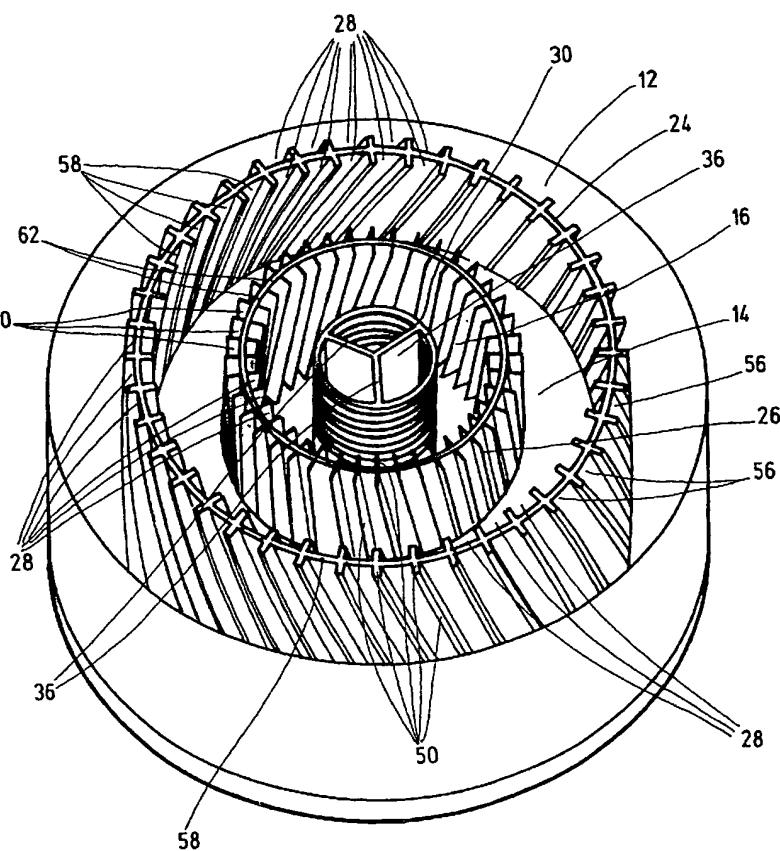
(74) Anwalt: BARTELS UND PARTNER; Lange Str. 51, 70174 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FILTER ELEMENT FOR FILTERING FLUIDS

(54) Bezeichnung: FILTERELEMENT ZUM FILTRIEREN VON FLUIDEN



WO 2004/014518 A1

mindestens einem Stützelement (24,26,30) abstützt,

(57) Abstract: The invention relates to a filter element for filtering fluids, comprising at least one filter unit (12, 14, 16) that is disposed concentrically around the axis of said element, said unit being supported on at least one supporting element (24, 26, 30) in the direction of flow of the fluid. According to the invention, at least part of the supporting elements (24, 26) is provided at least on the side facing the filter unit (12, 14, 16) with channels (28) for guiding the fluid. Longitudinal ribs (50), which delimit said channels (28), extend along the supporting element (24, 26) in the form of spiral tracks. The two free ends of each channel (28) emerge at opposite ends of the corresponding supporting element (24, 26). The channels (28) extend continuously along the supporting element, are devoid of multiple deviations in the fluid flow and only partially surround the corresponding supporting element (24, 28), thus forming a torsional guide for the fluid flow.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Filterelement zum Filtrieren von Fluiden mit mindestens einer konzentrisch um seine Längsachse angeordneten Filtereinheit (12,14,16), die sich in Richtung der jeweiligen Durchströmung mit dem Fluidstrom an

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

wobei zumindest ein Teil der Stützelemente (24,26) zumindest auf ihrer der Filtereinheit (12,14,16) zugewandten Seite mit Kanälen (28) zur Fluidführung versehen ist, wobei die Kanäle (28) mit ihren sie begrenzenden Längsrippen (50) in gewundenen Bahnen sich längs des Stützelementes (24,26) erstrecken, wobei der jeweilige Kanal (28) mit seinen beiden freien Enden an den gegenüberliegenden Enden des jeweiligen Stützelementes (24,26) austritt, wobei die Kanäle (28) sich frei von Mehrfachumlenkungen des Fluidstromes längs des Stützelementes durchgehend erstrecken und wobei die Kanäle (28) nur teilweise das jeweilige Stützelement (24,28) unter Bildung einer Drallführung für den Fluidstrom umgreifen.

Hydac Filtertechnik GmbH, Industriegebiet, 66280 Sulzbach/Saar

### Filterelement zum Filtrieren von Fluiden

Die Erfindung betrifft ein Filterelement zum Filtrieren von Fluiden mit mindestens einer konzentrisch um seine Längsachse angeordneten Filtereinheit, die sich in Richtung der jeweiligen Durchströmung mit dem Fluidstrom an mindestens einem Stützelement abstützt, wobei zumindest ein Teil der 5 Stützelemente zumindest auf ihrer der Filtereinheit zugewandten Seite mit Kanälen zur Fluidführung versehen ist, wobei die Kanäle mit ihren sie begrenzenden Längsrippen in gewundenen Bahnen sich längs des Stützelementes erstrecken, und wobei der jeweilige Kanal mit seinen beiden freien Enden an den gegenüberliegenden Enden des jeweiligen Stützelementes 10 austritt

Durch die DE-A-198 37 257 ist als Filterelement ein Filtermodul bekannt, das bezüglich seines Aufbaus vereinfacht ist und auch die Herstellung eines Stufenfilters ermöglicht. Jede Lage des Filtermediums als Filtereinheit besteht aus einer Schicht aus Tiefenfiltermaterial, wobei diese Schichten sich mit Abstandshaltern abwechseln, bestehend aus drainierenden Einzelschichten, die zusammen mit den Filterschichten spaltenfrei in horizontaler 15 Übereinanderlage quer zur Längsachse des Filtermoduls gestapelt sind. Die drainierenden Schichten sind dabei wechselseitig zum Filtrat-/Unfiltratraum drainiert, wobei mit der bekannten Lösung eine an sich beliebige An- 20 ordnung von Filterschichten erreichbar ist.

Durch die Verwendung von Schichten sowohl für die Abstandshalter als auch für die Filterlagen bietet die bekannte Lösung die Möglichkeit, alle Schichten horizontal zu stapeln, ohne dass hier separate Stützelemente bei- 5 spielsweise in Form von Stützrohren notwendig wären, wie dies bei üblichen Filterelementen ansonsten regelmäßig der Fall ist. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, beliebige Filterschichten mit unterschiedlicher Filterfeinheit in beliebiger Reihenfolge zu stapeln.

10 Es hat sich jedoch in der Praxis gezeigt, dass insbesondere bei hohen Drücken des zu filtrierenden Fluids es zu einem Versagen des bekannten Filterelementes kommen kann, beispielsweise weil sich die Tiefenfiltermaterialialschichten nicht hinreichend an den Abstandshaltern in Form der drainierenden Schichten abstützen können. Letzteres kann zum Versagen des 15 gesamten Filterelementes führen.

Durch die EP-B-0 817 668 ist eine Filtervorrichtung bekannt, die vorzugsweise als Nebenstromfilteraggregat ausgebildet ist und insbesondere zur Filterung von Hydraulikölvorräten mit einer motorisch angetriebenen Pumpe 20 und einem fest montierten, mit einem Deckel verschließbaren Filtergehäuse dient. Das Filtergehäuse weist ein auswechselbares Filterelement auf, das von innen nach außen durchströmbar ist und das zwei konzentrisch zu seiner Längsachse angeordnete zylindrische Filtereinheiten aufweist, die zwischen sich einen radialen Abstand aufweisen und die endseitig zum in- 25 des von verschiedenen Deckelteilen aufgenommen sind. Das zwischen dem radialen Abstand der beiden Filtereinheiten eingeleitete Unfiltrat wird in beiden Richtungen durch die jeweils zugeordnete Filtereinheit hindurchgeleitet und derart filtriert. Demgemäß sind die Filtereinheiten unter Bildung des gattungsgemäßen Standes der Technik nach innen hin sowie nach

außen von einem Stützelement in Form eines Stützrohres umgeben, das der jeweiligen Reinseite des bekannten Filterelementes zugewandt ist. Wird über das Deckelteil der bekannten Lösung das Filterelement aus dem Filtergehäuse entfernt, bildet das Filtergehäuse ein Aufnahmegefäß für das

5 Schmutzöl beim Wechseln des Filterelementes aus und es verbleibt kein verschmutztes Fluid innerhalb der Filtervorrichtung, was bei einem erneuerten Anlauf derselben zu Verschmutzungen in einem Hydraulikkreislauf führen würde. Obwohl im Hinblick auf die eingesetzten Stützelemente in Form der Stützrohre eine hinreichende und sichere Abstützung der eigentlichen

10 Filtereinheiten bzw. des Filtermaterials erfolgt und dergestalt ein Versagen des Filterelementes ausgeschlossen ist, weisen die zylindrischen Stützrohre innen- und außenumfangsseitig nur glatte Führungsflächen auf, zwischen denen Durchtrittsstellen für das Fluid gebildet sind. Mithin erfolgt eine Durchströmung der bekannten Stützrohre im wesentlichen quer zu ihrer

15 Längsausrichtung, so dass dergestalt die Fluidführung eingeschränkt ist und für spezielle Filtrationsaufgaben, beispielsweise wenn man die Filtereinheiten mit dem Filtermaterial in drainierender Weise vom Fluid befreien will, ist die bekannte Lösung nicht verwendbar.

20 Durch die DE-A-44 30 341 ist ein gattungsgemäßes Filterelement zum Filtern von Fluid bekannt mit einem hohlzylindrischen Stützelement für einen mit einem abnehmbaren Deckel verschlossenen becherförmigen Fluidfilter, insbesondere für Öl oder Kraftstoff, mit einem Filtergehäuse, in das eine auswechselbare Filtereinheit eingesetzt ist, die aus einer sternförmig gefalteten Filterstoffbahn mit an deren beiden Stirnseiten dichtend angebrachten Stirnscheiben besteht, wobei die im Einbauzustand der Filtereinheit deckelförmige Stirnscheibe eine Fluidöffnung aus bildet. Das da-  
25 hingehende Stützelement verhindert ein Kollabieren der Filtereinheit bei seiner Durchströmung in der einen Richtung durch den zu filternden

Fluidstrom und mit der bekannten Lösung ist es möglich, das Stützelement bei jedem Wechsel der Filtereinheit im Filtergehäuse zu belassen, so dass das an sich keinem Verschleiß unterliegende Stützelement zusammen mit der Filtereinheit nicht entsorgt zu werden braucht.

5

Um eine verbesserte Fluidführung zwischen Stützelement und der ihn umfassenden Filtereinheit zu erreichen, ist bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, Stützvorsprünge in der Art einer 4-gängigen Wendel längs des Außenumfangs um das rohrartige Stützelement herumzuführen, um derart den Fluidstrom um die Längsachse des Filterelementes mehrfach um 360° umzulenken. Dabei ist es für dieses bekannte Ausführungsbeispiel des Stützelementes charakteristisch, dass die Stützvorsprünge Abschnitte mit unterschiedlichen Steigungen aufweisen. Hierdurch lässt sich zwischen den genannten Stützvorsprüngen eine parallele Anordnung von insgesamt vier schraubenlinienförmigen Zwischenräumen bilden, die für die gerichtete Fluidströmung um den Außenumfang des zentralen Teils herum bis zu den in dessen oberem Teil vorgesehenen Fluid-Überströmöffnungen zur Verfügung stehen. Bedingt durch den wendelförmigen Verlauf der die Kanäle bildenden Stützvorsprünge ist eine durchgehende Fluidführung längs des rohrförmigen Stützelementes verhindert und aufgrund der genannten Mehrfachumlenkung des Fluidstromes kommt es zu einem ungünstigen Fluidströmungsverlauf zwischen dem Stützelement und der ihn umgebenden, sich an ihm abstützenden Filtereinheit.

10 Eine vergleichbare Anordnung ist gemäß einem Ausführungsbeispiel nach der Fig.3 in der WO 01/91881 offenbart, wobei bei dieser bekannten Lösung nur eine schraubenförmige, das Stützelement umfassende Kanalführung dem Fluidtransport und dem Abstützen der Filtereinheit innerhalb des Filtergehäuses dient. Auch hierbei kommt es zu einer energetisch ungünsti-

15

20

25

gen Mehrfachumlenkung des Fluidstromes um die Längsachse des Filterelementes und die den wendelförmigen Kanal bildenden Stützvorsprünge des Stützelementes bilden nur eine geringe Auflagefläche für die abzustützende Filtereinheit aus, so dass insoweit eine sichere Abstützung, insbesondere bei größeren Fluiddifferenzdrücken, unterbleibt.

5 Des weiteren ist durch die JP-2001293312 A eine Filtervorrichtung mit in einem Filtergehäuse angeordneter Filtereinheit bekannt, bei der das Stützelement mit einer Vielzahl außenumfangsseitig angeordneter, geradlinig verlaufender Fließkanäle versehen ist, die parallel zur Längsachse des Filterelementes orientiert dem Fluidtransport innerhalb der Filtervorrichtung dienen. Trotz der hiermit erreichbaren guten Abstützung für die Filtereinheit ist aufgrund der bekannten linearen Fluidführung die Filtrationsleistung beeinträchtigt.

10 15 Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Filterelement zum Filtrieren von Fluid zu schaffen, das einen sicheren und versagensfreien Betrieb zuläßt und mit dem in energetisch günstiger Weise hohe Filtrationsleistungen erreichbar sind. Eine dahingehende Aufgabe löst ein Filterelement mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit.

20

Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 die Kanäle sich frei von Mehrfachumlenkungen des Fluidstromes längs des jeweiligen Stützelementes durchgehend erstrecken und dass die Kanäle nur teilweise das jeweilige Stützelement unter Bildung einer Drallführung umgreifen, erlaubt das Stützelement mit seinen, die gewundenen Kanäle begrenzenden Längsrippen eine sichere Abstützung der Filtereinheit mit dem zugeordneten Filtermaterial während des Betriebes des Filterelementes und gleichzeitig können aufgrund der Vielzahl an derart möglichen Fluidkanä-

len große Mengen an zu filtrierendem Fluid die Filtereinheit in Richtung des Stützelementes durchströmen.

Da die Kanäle mit ihren sie begrenzenden Längsrippen in gewundenen 5 Bahnen in einer Drallführung ohne Mehrfachumlenkung längs des Stützrohres geführt sind, hat sich gezeigt, dass eine dahingehend gewundene Drall-führung zu geringen Reibungsverlusten bei der Fluidführung führt, was sich wiederum energetisch günstig auf das Durchflußverhalten des erfindungs-gemäßigen Filterelementes auswirkt. Die dahingehende Drallführung ist da-10 bei in der Art von schraubenlinienartigen Zügen geringer Neigung ausge-bildet, wie man sie im Lauf oder Rohr einer Feuerwaffe anbringt, durch die das Geschoß in eine stabilisierende Drehbewegung gebracht wird. Die ge-nannte Drallführung erlaubt also eine Kanalführung, die frei von Mehrfach-umlenkungen sich längs des jeweiligen Stützelementes in geneigter Aus-richtung zu seiner Längsachse erstreckt. Mit der erfindungsgemäßigen Fil-15 terelement – Lösung lassen sich darüber hinaus auch anders gelagerte Fil-trationsaufgaben lösen, beispielsweise wenn man eine Filtereinheit des Ele-mentes in drainierender Weise von im hohen Maße anfallendem Fluid zur Verbesserung der Filtrationsleistung zeitlich rasch zu befreien hat.

20 Vorzugsweise ist dabei das jeweilige Stützelement aus einem Stützrohr ge-bildet und die jeweiligen Kanäle sind von seitlich vorstehenden Längsrip-pen des Stützrohres begrenzt, was einer linearen Fluidführung zugute kommt, und die Kavitäts- und Strömungsverluste lassen sich dergestalt ge-25 ring halten, so dass das Filterelement vom Strömungsverhalten her als ener-getisch günstig zu bezeichnen ist.

Sofern bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßigen Fil-terelementes die Kanäle sowohl innen- als auch außen umfangsseitig am

Stützrohr angeordnet sind, lassen sich die Fluidtransportleistungen noch weiter verbessern und in beiden Richtungen für angrenzendes Filtermaterial dergestalt eine Abstüzmöglichkeit finden.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen

5 Filterelementes können die Längsrippen stegartig auf das Stützrohr aufgesetzt sein oder die unmittelbar benachbart angeordneten Längsrippen sind paarweise miteinander verbunden und bilden außenumfangsseitig eine Stützfläche und innenumfangsseitig den Nutgrund der einzelnen Kanäle.

10 Gegenüber der stegartigen Längsrippenanordnung bietet die außenumfangsseitige Stützfläche ebenso wie der Nutgrund an der Innenumfangsseite eine verbreiterte Anlagefläche aus, so dass dergestalt eine verbesserte Abstützung für das Filtermaterial der jeweiligen Filtereinheit erreicht ist.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Filterelementes sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche.

15 Im folgenden wird das erfindungsgemäße Filterelement anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen in perspektivischer und nicht maßstäblicher Darstellung die

20 Fig.1 in der Art eines Schnittes eine Längsansicht durch das Filterelement;

Fig.2 in perspektivischer Ansicht eine Draufsicht auf das Filterelement nach der Fig.1 ohne Deckelteile und ohne die Filtereinheiten und

Fig.3 in perspektivischer Ansicht eine geänderte Ausführungsform eines Stützelementes in Form eines Stützrohres gegenüber den ein gesetzten Stützelementen nach der Fig.2.

5

Eine Ausführungsform des erfindungsgemäß Filterelementes ist in der Art eines Längsschnittes in der Fig.1 dargestellt. Das Filterelement dient zum Filtrieren von Fluiden, insbesondere in Form von verschmutztem Hydrauliköl od. dgl.. Um die Längsachse 10 des Filterelementes sind konzentrisch zu diesem drei Filtereinheiten 12,14,16 angeordnet. Der besseren Darstellung wegen wurde die zuerst angeordnete Filtereinheit 12 nur mit ihrer halben Axiallänge wiedergegeben. Die genannten Filtereinheiten 12,14,16 weisen zwischen sich jeweils einen radialen Abstand auf und sind innenseitig von zwei Deckelteilen 18,20 in der Art von Endkappen aufgenommen. Insbesondere sind die Enden der Filtereinheiten 12,14,16 mit den beiden Deckelteilen 18,20 über ein Klebstoffbett od. dgl. verbindbar.

In den Deckelteilen 18,20 ist eine als Ganzes mit 22 bezeichnete Fluidführung vorhanden. Die Art des Fluiddurchflusses und die Art der internen Fluidführung 22 sind in der Fig.1 mit der entsprechenden Pfeildarstellung wiedergegeben, wobei in Pfeilrichtung die jeweilige Durchströmung durch das Filterelement erfolgt. Des Weiteren ist in den jeweiligen Abständen zwischen den Filtereinheiten 12,14,16 ein Stützelement 24,26 in der Art eines Stütz- und/oder Drainagerohres gesetzt. In Abhängigkeit der Strömungsrichtung des zu filtrierenden Fluids (Unfiltrat) wird der gestalt über die zuordnenden Stützelemente 24,26 mindestens ein Teil der benachbart angrenzenden Filtereinheiten 12 und 14 in Durchströmungsrichtung wirksam abgestützt, um der gestalt ein Ausbeulen der jeweiligen Filtereinheit 12,14,16 zu

vermeiden. Des weiteren sind die Stützelemente 24,26 mit Kanälen 28 als weiterer Teil der internen Fluidführung 22 versehen. Die dahngehenden Kanäle 28 sind für die beiden Stützelemente 24 und 26 für eine Ausführungsform an Stützelementen 24,26 in der Fig.2 dargestellt.

5 Die jeweilige Filtereinheit 12,14,16 ist aus einer zylindrischen Filtermatte gebildet, wobei die dahingehende Filtermatte gewickelt oder gefaltet sein kann und aus einem auf diesem Gebiet üblichen Filtermaterial besteht. Wie sich des weiteren aus der Fig.1 ergibt, ist die jeweilige Filtermatte mit einem gleichen Längenmaß versehen, wie die anderen eingesetzten zylindrischen Filtermatten, gemessen in Richtung der Längsachse 10 des Filterelements. 10 Die in Blickrichtung auf die Fig.1 und 2 gesehen zuinnerst angeordnete Filtereinheit 16 stützt sich innenumfangsseitig an einem Stützrohr 30 ab, dessen Inneres an die Reinseite 32 des Filterelements (s. Fig.1) angeschlossen ist. Der Aufbau des dahingehenden Stützrohres 30 ist in konventioneller Bauart ausgeführt und aus anderem Zusammenhang bekannt, wobei es aus einzelnen übereinander angeordneten Ringsegmenten 34 besteht, die zwischen sich Fluiddurchlässe für den Durchlaß des Filtrates begrenzen und die über drei gleiche Winkel zwischen sich begrenzende Stützstege 36 (s. Fig.2) auf Abstand zueinander gehalten sind. Somit stützt das innere konventionell ausgebildete Stützrohr 30 die zuinnerst liegende Filtereinheit 16 bei einer Durchströmungsrichtung von außen (vgl. Pfeildarstellung 22) nach innen hin ab. Bei der Ausführungsform nach der Fig.2 sind insgesamt 40 Fluidkanäle 28 sowohl innen- als auch außenumfangsseitig an jedem der 15 beiden Stützelemente 24,26 angeordnet. Vorzugsweise finden jedenfalls immer mehr als 20 Fluidkanäle 28 Anwendung bei einer der genannten Stützelemente 24,26. So sind es bei der Ausführungsform nach der Fig.3, 20 die nachfolgend noch näher beschrieben werden wird, sowohl innen- als auch außenumfangsseitig jeweils 24 Kanäle 28. 25

Das in Blickrichtung auf die Fig. 1 gesehen obere Deckelteil 18 besteht im wesentlichen aus zwei Teilen 38,40, die jedoch einstückig miteinander verbunden sein können. Der obere Teil 38 ist mit einer aufstellbaren Hand-  
5 habe 42 in der Art eines Griffes versehen, um beispielsweise bei verbrauchtem Filterelement dieses aus dem Filtergehäuse einer Filtervorrichtung (nicht dargestellt) herauszunehmen und dergestalt gegen ein neues Filterelement auszutauschen. Das verschmutzte und unfiltrierte Fluid (Unfiltrat) kann über diametral zur Längsachse 10 angeordnete Einlässe 44 in der 10 Art von Bohrungen dem Filterelement zugeführt werden, wobei die dahingehenden Einlässe 44 beide Teile 38 und 40 des oberen Deckelteils 18 durchgreifen. Das obere Deckelteil 40 ist in der Mitte absatzartig nach unten verlängert und umgreift mittig einen zentralen Kanal 46, der innerhalb des Filterelements zur Reinseite 32 über das Stützrohr 30 führt.

15 Des weiteren sind im oberen Deckelteil 18 als Teil der internen Fluidführung 22 Strömungskanäle (nicht dargestellt) vorgesehen, die es erlauben, gemäß der Teildarstellung nach der Fig. 1 bereits filtriertes Fluid über die Filtereinheiten 12 und 14 aufzunehmen und in Richtung des zentralen Kanals 46 auf die Reinseite 32 des Filterelements zu transportieren. Das in 20 Blickrichtung auf die Fig. 1 gesehen untere Deckelteil 20 ist entsprechend wie das obere Deckelteil 18 ausgebildet und anstelle der Handhabe 42 weist jedoch das untere Deckelteil 20 die Reinseite 32 des Filterelements auf, die von einem Umhüllungsstutzen 48 umgeben ist.

25 Wie insbesondere die Fig. 2 zeigt, die eine Ausführungsform des Filterelements betrifft, sind die beiden Stützelemente 24 und 26 zylindrisch ausgebildet und weisen entlang ihres Außen- und Innenumfanges jeweils Längskanäle 56, 58, 60 und 62 auf, die als Teil der internen Fluidführung 22 anzu-

sehen sind. Der jeweilige Längskanal 56,58,60 und 62 des zuordnabaren Abstützelementes 24 bzw. 26 ist äquidistant zum nächsten nachfolgenden Längskanal auf der Innen- oder Außenseite des dahingehenden Stützelementes angeordnet, wobei die Längskanäle 56,58,60 und 62 derart entlang der Längsachse 10 des Filterelementes eine Verwindung aufweisen, dass eine Art Drallführung für das zu transportierende Fluid erreicht ist.

Das genannte Filterelement dient für den Einbau in eine übliche Filtervorrichtung, die eine Einlaßstelle für das gefilterte Fluid und eine Auslaßstelle für das filtrierte Fluid (Filtrat) aufweist (nicht dargestellt).

Um nunmehr die Funktion des erfindungsgemäßen Filterelementes näher zu erläutern, wird diese anhand der Pfeildarstellung in der Fig.1 a aufgezeigt.

In Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen ist rechts von der Längsachse 10 des Filterelementes die interne Fluidführung 22 näher dargestellt. Über eine nicht näher dargestellte Einlaßstelle im Filtergehäuse für das in Fig.1 gezeigte Filterelement strömt Unfiltrat von außen nach innen durch die erste Filtereinheit. Die im Unfiltrat vorhandenen Verschmutzungen bleiben dann in der ersten Filtereinheit 12 zurück und der Fluidstrom wird allseitig und außenumfangs seitig über die äußeren Längskanäle 56 des ersten Stützelementes 24 aufgenommen und zu gleichen Teilen nach oben und unten hin in das obere Deckelteil 18 sowie in das untere Deckelteil 20 abgeleitet. Das Filtrat wird dann über die interne Fluidführung 22 in den Deckelteilen in den jeweiligen Unterteil aufgenommen und in Richtung des zentralen Kanals 46 transportiert, von wo aus die Ableitung über die Mitte des Stützrohres 30 zwischen den Stützstegen 36 in Richtung der Reinseite 32 erfolgt. Gleichzeitig wird in Richtung der Pfeile 66 weiteres Unfiltrat über das nicht näher dargestellte Filtergehäuse in das Filterelement eingebracht, und zwar

über die Einlässe 44, die von den sonstigen internen Fluidführungen innerhalb der Deckelteile 18,20 fluiddicht getrennt sind.

Das über die Einlässe 44 zugeführte Unfiltrat gelangt jeweils über das obere 5 Deckelteil 18 sowie das untere Deckelteil 20 in die Längskanäle 60 und 62 des zweiten Stützelemente 26 und das dahingehende Unfiltrat wird dann gleichmäßig in beiden Richtungen einmal durch die innere dritte Filtereinheit 16 geschickt und einmal durch die mittlere Filtereinheit 14. Der zuletzt genannte Filtratstrom wird dann wiederum über die inneren Leitkanäle 58 10 des ersten Stützelementes 24 in die Deckelteile 18,20 transportiert und gelangt wiederum über die interne Deckelfluidführung auf die Reinseite 32 des Filterelementes wie beschrieben. Der andere abgezweigte Filtratstrom 15 gelangt dann über die dritte Filtereinheit 16 in das Innere des Stützrohres 30 und von dort aus gleichfalls zur Reinseite 32 des Filterelementes. Die dahingehende interne Fluidführung 22 ist für einen Strömungspfad beispielhaft dargestellt, wobei diese, wie beschrieben, radial außenumfangsseitig entlang der einzelnen Filtereinheiten 12,14,16 sowie den Stützelementen 24,26 stattfindet.

20 Durch die konzentrische Anordnung mehrerer Filtermatten um das genannte Stützrohr 30, wobei sich jeweils zwischen zwei Filtermatten ein Drainagerohr in Form der Stützelemente 24,26 befindet, wird der zur Verfügung stehende Einbauraum in einem Filtergehäuse einer Filtervorrichtung (nicht dargestellt) effektiver genutzt, wodurch sich eine Steigerung der Schmutzaufnahmekapazität erreichen lässt und der Durchflusswiderstand des Filterelements ist durch die Vergrößerung der Filterfläche entsprechend verringert, so dass das gesamte Filterelement für den Durchströmungsvorgang 25 als energetisch günstig zu bezeichnen ist. Wie dargestellt, hat dabei ein Teil der Drainagerohre die Aufgabe, das filtrierte Fluid in beiden Endkappen in

Form der Deckelteile 18,20 zuzuführen, wohingegen ein anderer Teil die Aufgabe hat, unfiltriertes Fluid (Unfiltrat) von beiden Endkappen aus den Filtermatten zuzuführen. Die genannten Drainagerohre als Stützelemente 24,26, die gleichfalls wie das Stützrohr 30 eine Stützfunktion für die zuordnabaren Filtereinheiten 12,14,16 ausbilden, können gemäß der Darstellung nach der Fig.3 auch in der Art eines Wellrohres oder aber auch als aufeinander gestapelte Ringe mit Bohrungen (nicht dargestellt) ausgebildet sein. Durch die gezeigte Anordnung gemäß der Darstellung nach der Fig.1 gilt für jedes Drainagerohr, dass der Druck auf seiner Innenseite dem Druck auf seiner Außenseite entspricht, so dass für das Filterelement insgesamt eine druckkompensierte Anordnung erreicht ist, was sich auf die Lebensdauer des Filterelementes günstig auswirkt.

Bei der anders gearteten Ausführungsform eines Stützelementes 24,26 nach der Fig.3 sind die unmittelbar benachbart angeordneten Längsrippen 50 paarweise miteinander verbunden und bilden außenumfangsseitig eine Stützfläche 68 sowie innenumfangsseitig einen Nutgrund 70 der einzelnen Kanäle 28 aus. Gegenüber den Stegenden der Längsrippen 50 nach der ersten Ausführungsform gemäß Darstellung nach der Fig.2 sind mithin über die Stützflächen 68 und den Nutgrund 70 die abstützenden Anlageflächen für die zuordnabaren Filtereinheiten 12,14,16 erhöht, was die Ausführungsform nach der Fig.3 als besonders geeignet erscheinen lässt, sofern die dagehenden Filtereinheiten und Filtermaterialien hohen Druck- und Druckwechselbeanspruchungen bei der Fluiddurchströmung ausgesetzt sind.

Die Ausführungsform nach der Fig.3 kann mit der Ausführungsform nach der Fig.2 für ein Filterelement kombiniert werden, beispielsweise indem die Ausführungsform nach der Fig.3 das zuinnerst liegende Stützelement 26 ausbildet und die Anordnung mit den hochgestellten Längsrippen 50 bildet

das zuerst liegende Stützelement 24 aus. Es können aber auch zwei oder mehr Stützelemente gemäß der Ausgestaltung nach der Fig.3 konzentrisch zueinander angeordnet ein Drainagerohrsystem für ein Filterelement ausbilden. Sofern in Abhängigkeit der Filtrationsaufgabe dies notwendig sein sollte, kann das jeweilige Stützelement 24,26 auch mit nicht näher dargestellten Perforationen versehen sein, um dergestalt einen Fluideintritt quer zur Längsachse 10 des Filterelementes zu erreichen. Die dahingehenden Perforationen (nicht dargestellt) können die Kanäle 28 durchgreifen aber auch bei der Ausführungsform nach der Fig.3 die Stützfläche 68 nebst 5 Nutgrund 70. Das in der Art eines Wellrohres ausgebildete Stützelement 24,26 nach der Fig.3 lässt sich als Extrusionsteil auch ohne weiteres aus 10 Kunststoffmaterial gewinnen.

## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Filterelement zum Filtern von Fluiden mit mindestens einer konzentrisch um seine Längsachse (10) angeordneten Filtereinheit (12,14,16), die sich in Richtung der jeweiligen Durchströmung mit dem Fluidstrom an mindestens einem Stützelement (24,26,30) abstützt, wobei zumindest ein Teil der Stützelemente (24,26) zumindest auf ihrer der Filtereinheit (12,14,16) zugewandten Seite mit Kanälen (28) zur Fluidführung (22) versehen ist, wobei die Kanäle (28) mit ihren sie begrenzenden Längsrippen (50) in gewundenen Bahn en sich längs des Stützelementes (24,26) erstrecken, und wobei der jeweilige Kanal (28) mit seinen beiden freien Enden an den gegenüberliegenden Enden des jeweiligen Stützelementes (24,26) austritt, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanäle (28) sich frei von Mehrfachumlenkungen des Fluidstromes längs des Stützelementes durchgehend erstrecken und dass die Kanäle (28) nur teilweise das jeweilige Stützelement (24,26) unter Bildung einer Drallführung für den Fluidstrom umgreifen.
2. Filterelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das jeweilige Stützelement (24,26,30) aus einem Stützrohr gebildet ist und dass die jeweiligen Kanäle (28) seitlich von vorstehenden Längsrippen (50) eines Stützrohrs begrenzt sind.
3. Filterelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanäle (28) sowohl innen- als auch außenumfangsseitig am Stützrohr (24,26) angeordnet sind.
4. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsrippen (50) stegartig auf das Stützrohr (24,26) aufgelegt sind.

setzt sind oder dass die unmittelbar benachbart angeordneten Längsrippen (50) paarweise miteinander verbunden außen umfangsseitig eine Stützfläche (68) und innen umfangsseitig den Nutgrund (70) der einzelnen Kanäle (28) bilden.

5

5. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass insgesamt drei Stützelemente (24,26,30) und drei Filtereinheiten (12,14,16) vorhanden sind, die sich in wechselnder Abfolge konzentrisch um die Längsachse (10) des Filterelementes anordnen.

10

6. Filterelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das zuinnerst angeordnete Stützelement (30) ein Stützrohr mit Durchlässen als Kanalführung für den Fluidstrom aufweist.

15

7. Filterelement nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die zuinnerst und die zuäußerst angeordnete Filtereinheit (16,12) von außen nach innen von dem Fluidstrom in Richtung auf die Reinseite (32) des Filterelementes durchströmbar ist und dass die dazwischenliegende Filtereinheit (14) von beiden Seiten nach innen und außen anströmbar ist.

20

8. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Filtereinheit (12,14,16) aus einer zylindrischen Filtermatte gebildet ist und dass alle Filtermatten im wesentlichen gleiche Längenmaße in axialer Richtung zur Längsachse (10) aufweisen.

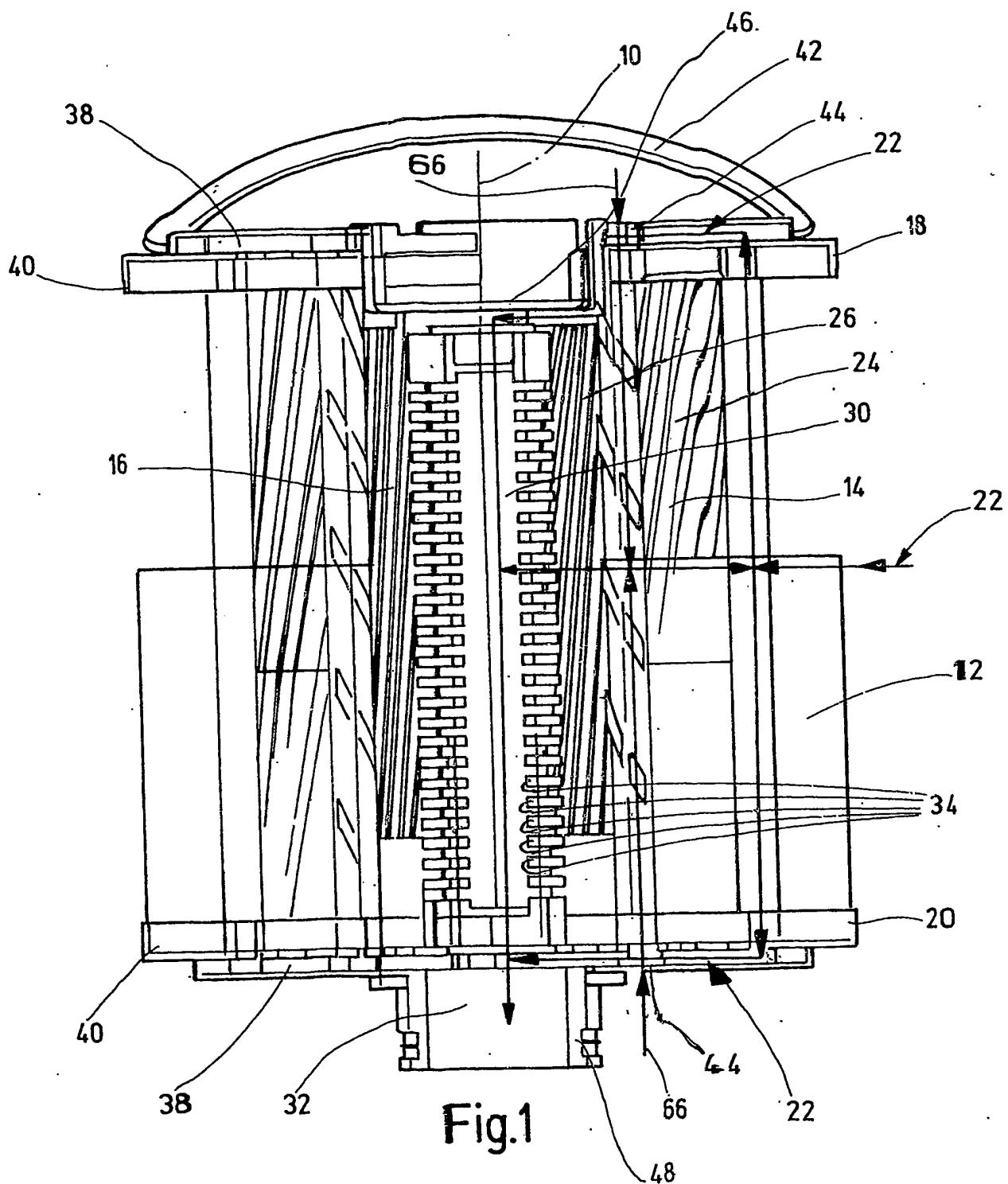
25

9. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützelemente (24,26,30) und die Filtereinheiten (12,14,16)

jeweils in konzentrischer Anordnung zur Längsachse des Filterelementes angeordnet sind.

10. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens 5, an einem der Stützelemente (24,26,30) angeordnete Kanäle (28) eine gemeinsame Fluidführung bilden und dass der jeweilige Kanal (28) gegenüber einer zur Längsachse des Filterelementes parallel angeordneten Achse eine Neigung der Drallführung zwischen  $10^\circ$  bis  $30^\circ$ , vorzugsweise von  $15^\circ$  aufweist.

1 / 3



2 / 3

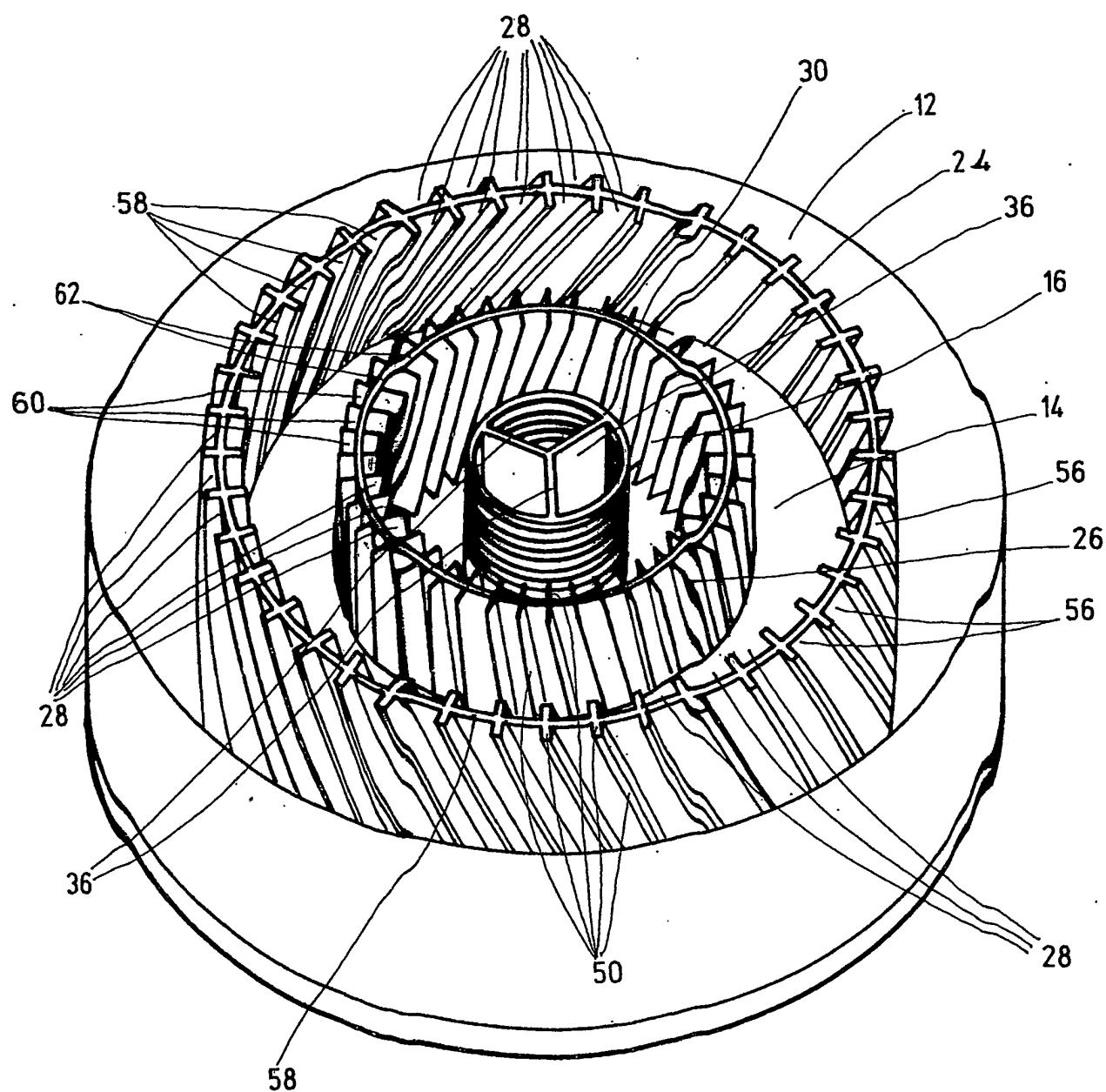


Fig.2

3 / 3

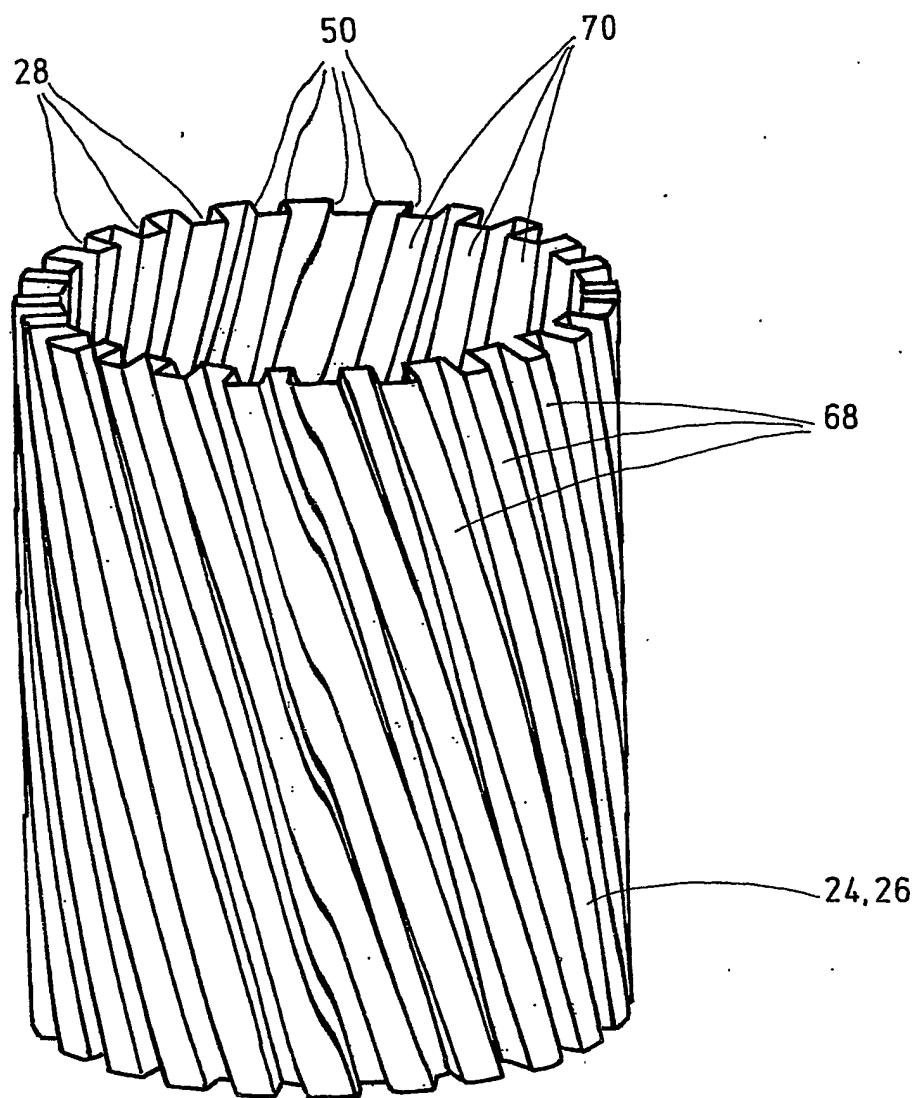


Fig.3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/05385

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B01D29/90 B01D29/92

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category <sup>o</sup>	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 204 967 A (BANNISTER ALAN S) 27 May 1980 (1980-05-27) column 1, line 30 - line 50 column 3, line 62 -column 4, line 14 column 8, line 3 - line 6; figures 1,2 ---	1,2,8,10
X	DE 196 26 196 A (SARTORIUS GMBH) 2 January 1998 (1998-01-02) column 2, line 7 - line 35; figures 2,3 ---	1,8
A	US 6 110 368 A (HIRANAGA HAJIME ET AL) 29 August 2000 (2000-08-29) column 8, line 62 -column 9, line 14; figures 5B,6 ---	1-10
A	US 3 750 889 A (ACOSTA W) 7 August 1973 (1973-08-07) column 2, line 32 - line 55; figures 3,6 ---	1-10
	-/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

### Special categories of cited documents:

- A• document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- E• earlier document but published on or after the International filing date
- L• document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- O• document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- P• document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- T• later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- X• document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- Y• document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- &• document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

1 September 2003

Date of mailing of the International search report

08/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sembritzk1, T

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/05385

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 782 019 A (DUVEAU YVES) 11 February 2000 (2000-02-11) page 3, line 13 -page 4, line 8; figures 5,6 -----	1-10
A	US 360 441 A (JOHN HOWES) 5 April 1887 (1887-04-05) page 1, line 66 - line 89; figures 1-8 -----	1-10
A	DE 94 08 546 U (HENGST WALTER GMBH & CO KG) 4 August 1994 (1994-08-04) figures 1-4 -----	

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No  
PCT/EP 03/05385

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 4204967	A 27-05-1980	GB AU AU CA DE FR JP JP JP NL ZA	1601706 A 523308 B2 4202578 A 1094951 A1 2852108 A1 2412665 A1 1125304 C 54086872 A 57012404 B 7811737 A 7806750 A	04-11-1981 22-07-1982 07-06-1979 03-02-1981 07-06-1979 20-07-1979 30-11-1982 10-07-1979 10-03-1982 06-06-1979 28-11-1979
DE 19626196	A 02-01-1998	DE DE WO EP JP	19626196 A1 59701224 D1 9800220 A1 0907397 A1 2000513995 T	02-01-1998 13-04-2000 08-01-1998 14-04-1999 24-10-2000
US 6110368	A 29-08-2000	AU EP JP US EP WO	3968495 A 0787030 A1 10512798 T 6103120 A 1316346 A1 9612547 A1	15-05-1996 06-08-1997 08-12-1998 15-08-2000 04-06-2003 02-05-1996
US 3750889	A 07-08-1973	NONE		
FR 2782019	A 11-02-2000	FR	2782019 A1	11-02-2000
US 360441	A	NONE		
DE 9408546	U 04-08-1994	DE DE	9408546 U1 4430341 A1	04-08-1994 02-03-1995

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen  
PCT/EP 03/05385

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B01D29/90 B01D29/92

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 204 967 A (BANNISTER ALAN S) 27. Mai 1980 (1980-05-27) Spalte 1, Zeile 30 - Zeile 50 Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 4, Zeile 14 Spalte 8, Zeile 3 - Zeile 6; Abbildungen 1,2 ---	1,2,8,10
X	DE 196 26 196 A (SARTORIUS GMBH) 2. Januar 1998 (1998-01-02) Spalte 2, Zeile 7 - Zeile 35; Abbildungen 2,3 ---	1,8
A	US 6 110 368 A (HIRANAGA HAJIME ET AL) 29. August 2000 (2000-08-29) Spalte 8, Zeile 62 - Spalte 9, Zeile 14; Abbildungen 5B,6 ---	1-10 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

- Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

Siehe Anhang Patentfamilie

- T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

1. September 2003

08/09/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlanta 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sembratzki, T

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 03/05385

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 750 889 A (ACOSTA W) 7. August 1973 (1973-08-07) Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 55; Abbildungen 3,6 ---	1-10
A	FR 2 782 019 A (DUVEAU YVES) 11. Februar 2000 (2000-02-11) Seite 3, Zeile 13 -Seite 4, Zeile 8; Abbildungen 5,6 ---	1-10
A	US 360 441 A (JOHN HOWES) 5. April 1887 (1887-04-05) Seite 1, Zeile 66 - Zeile 89; Abbildungen 1-8 ---	1-10
A	DE 94 08 546 U (HENGST WALTER GMBH & CO KG) 4. August 1994 (1994-08-04) Abbildungen 1-4 -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen  
PCT/EP 03/05385

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4204967	A	27-05-1980		GB 1601706 A AU 523308 B2 AU 4202578 A CA 1094951 A1 DE 2852108 A1 FR 2412665 A1 JP 1125304 C JP 54086872 A JP 57012404 B NL 7811737 A ZA 7806750 A		04-11-1981 22-07-1982 07-06-1979 03-02-1981 07-06-1979 20-07-1979 30-11-1982 10-07-1979 10-03-1982 06-06-1979 28-11-1979
DE 19626196	A	02-01-1998		DE 19626196 A1 DE 59701224 D1 WO 9800220 A1 EP 0907397 A1 JP 2000513995 T		02-01-1998 13-04-2000 08-01-1998 14-04-1999 24-10-2000
US 6110368	A	29-08-2000		AU 3968495 A EP 0787030 A1 JP 10512798 T US 6103120 A EP 1316346 A1 WO 9612547 A1		15-05-1996 06-08-1997 08-12-1998 15-08-2000 04-06-2003 02-05-1996
US 3750889	A	07-08-1973		KEINE		
FR 2782019	A	11-02-2000		FR 2782019 A1		11-02-2000
US 360441	A			KEINE		
DE 9408546	U	04-08-1994		DE 9408546 U1 DE 4430341 A1		04-08-1994 02-03-1995